

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por la Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S. A., bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los siguientes técnicos superiores:

*Estudio del Paleozoico:* Antonio García.

*Estudio del Mioceno y Cuaternario:* Roberto Pignatelli, Antonio Crespo y Trinidad de Torres.

*Micropaleontología:* Carlos Martínez y Luis F. Granados.

*Macropaleontología:* Trinidad del Pan.

*Petrografía:* Aurora Argüelles y Amparo de las Heras.

*Sedimentología:* Fernando Leyva.

## INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- muestras y sus correspondientes preparaciones,
- informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos,
- fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M-35.432-1975

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

## 1 INTRODUCCION

La Hoja de Lora del Río se halla situada en la Cuenca del Guadalquivir, comprendiendo parte del borde sur del macizo herciniano de la Meseta, y del límite septentrional de la llanura neógena, unidad estructural andaluza que se extiende como una larga banda entre la zona Subbética que la limita por el S., la Prebética, por el E., y el macizo herciniano, al cual remonta, por el N.

La llanura está constituida principalmente por sedimentos neógenos marinos, cabalgados por el Subbético a lo largo de su límite meridional, y en gran parte recubiertos por aluviones recientes y otros sedimentos cuaternarios.

Por el Norte, el Neógeno es transgresivo sobre el Paleozoico, y la línea de contacto se corresponde, a grandes rasgos, con la antigua orilla del mar, desde Huelva hasta el N. de Córdoba. Las investigaciones geofísicas, las correlaciones con los afloramientos de la Meseta y los sondeos realizados a lo largo de la parte septentrional de la llanura, han puesto en evidencia que el zócalo se sumerge suave y gradualmente hacia el S. Las fallas y flexuras que interesan al zócalo y al Mioceno superpuesto son locales y de poca importancia, con un salto muy modesto, y correspondientes probablemente al rejuvenecimiento de antiguas fracturas, debidas al hundimiento gradual de la parte S. del zócalo.

Un carácter casi constante de las formaciones terciarias y secundarias de la parte meridional de la llanura es su tremenda fragmentación. Es muy difícil encontrar una serie estratigráfica completa, ya que los conjuntos se hallan en contacto anormal, con la presencia constante, en este desorden, de grandes masas arcillo-yesíferas y salinas del Triás. En el borde septentrional, en el que se localiza la Hoja de Lora del Río, no se encuentran más que las formaciones del Mioceno Superior, careciendo de los difíciles problemas estratigráficos y estructurales que se presentan al Sur.

La mayor parte de la Hoja de Lora del Río muestra un paisaje de suave relieve, como corresponde a la naturaleza eminentemente margosa de los sedimentos que ocupan más de las cuatro quintas partes, lo cual, unido a la meteorización, que ha producido espesos suelos, junto al coluvionamiento, así como el secular cultivo de aquellas excelentes tierras, han dado lugar a una extraordinaria escasez de afloramientos. Sólo en una estrecha franja, en la zona más septentrional de la Hoja, cambia notablemente el paisaje; aparecen buenos afloramientos de rocas detríticas correspondientes al nivel transgresivo del Tortonense, que bordea al Paleozoico de la Meseta. Las formaciones paleozoicas muestran un relieve más irregular, pero no se encuentran formas abruptas, a consecuencia de la intensa meteorización de sus rocas y la poca altura que alcanzan sus cerros más elevados.

## 2 ESTRATIGRAFIA

Se han distinguido las siguientes unidades:

- a) Paleozoico de la Meseta.
- b) Mioceno Superior.
- c) Pliocuaternalio y Cuaternario.

### 2.1 PALEOZOICO DE LA MESETA

Como decíamos anteriormente, los materiales paleozoicos afloran solamente en una estrecha faja en la parte más septentrional de la Hoja, y se encuentran parcialmente recubiertos por los depósitos miocénicos.

En conjunto se puede distinguir una zona oriental formada por granitos, gneises y migmatitas, junto a una serie detrítica metamorfozada, mostrando una gran complejidad petrológica; una zona central, representada por sedimentos del Paleozoico Medio y Superior, con pequeños afloramientos de rocas básicas, y una zona occidental, constituida por el borde del macizo básico de Castilblanco y las capas pérmicas del río Viar que recubren dicho macizo.

Los materiales paleozoicos se han cartografiado según las siguientes formaciones:

#### 2.1.1 Devónico Superior ( $D_3$ )

El Devónico Superior está representado en la Hoja por una potente serie de pizarras afectadas por un metamorfismo que se muestra con una intensidad variable desde la base hacia el techo de la serie.

En la base se observan esquistos albiticos y micasquistos. Los esquistos albiticos tienen como principal característica la abundancia de albita producida a partir de una mica blanca tardía, y ligada probablemente a la presencia de los granitos, gneises y migmatitas de la zona de Lora. También se observa la presencia de biotita postectónica, producida por un aumento de temperatura, muy posiblemente relacionada con un metamorfismo de contacto. El tamaño y la orientación es diferente al resto de los componentes.

En los micasquistos se observa una primitiva esquistosidad y otra posterior oblicua a la primera, produciendo diversos pliegues. Hacia la parte más superior de la serie es frecuente encontrar esquistos andalucíticos y gradualmente pasan a filitas arenosas, donde ya los aspectos de metamorfismo son menores. Por encima de estas filitas arenosas se encuentran niveles de pizarra silícea y bancos de areniscas, posiblemente grauwackas. También existe un pequeño afloramiento de diabasas en el río Galapagar.

Esta serie detrítica afectada por metamorfismo se ha considerado como perteneciente al Devónico Superior, teniendo como datos la edad asimilada en el sur de la Hoja de Ventas Quemadas a estos materiales.

La potencia de la serie es difícil de estimar, pues la base está muy replegada y la parte superior desaparece bajo el Carbonífero discordante. No obstante, se puede evaluar como de unos 1.000 m.

#### 2.1.2 Devónico Superior-Carbonífero Inferior

Con este término se ha considerado un conjunto de materiales, en los que se han podido diferenciar los siguientes tramos, de abajo arriba:

- Pizarras y calizas indiferenciadas ( $D_3-H_1^A$ ).
- Calizas oolíticas ( $Hc_1^A$ ).
- Lavas espilíticas ( $\beta$ ).
- Cuarcitas ( $Hq_1^A$ ).

Todo el conjunto tiene una pequeña extensión dentro de la Hoja, quedando reducido a la ladera oriental del Cerro de la Ermita de la Encarnación, constituido éste por los niveles cuarcíticos.

Las pizarras están únicamente aflorando en un tramo de unos 100 m. y son arenosas.

Incluido en las pizarras aparece un banco de calizas oolíticas de unos 20 m. de potencia, y sobre éstas una banda de roca volcánica básica de quimismo espilitico y con un espesor de unos 120 m.

Sobre todo el conjunto aparece un potente tramo de cuarcitas masivas de unos 200 m. de potencia.

Todo el conjunto ha sido atribuido por FABRIES (1963) al Silúrico, basado en una cruziana encontrada por GAVALA (1927) en las cuarcitas, y establece una correlación litológica con los esquistos silúricos del arroyo del valle de Cazalla de la Sierra.

Teniendo en cuenta que en la Hoja septentrional, Ventas Quemadas, el banco de calizas oolíticas ha sido datado en la actualidad como Dinantiense, todo el conjunto debe de corresponder al Devónico Superior-Carbonífero Inferior.

### 2.1.3 Carbonífero Superior ( $H_{2,3}^{B.S.}$ )

En la región de Villanueva del Río y Minas existe una serie de conglomerados y pudingas, y bajo estos bancos una alternancia de pizarras y areniscas con diferentes niveles carbonosos.

Estos materiales corresponden a depósitos del Westfaliense (SIMON, 1943) y Estephaniense. Fósiles recogidos en estos materiales en la Hoja de Ventas Quemadas han sido clasificados como pertenecientes al Estephaniense B.

La potencia de las pudingas se puede evaluar en unos 300 m., según datos de las minas de La Reunión, mostrando una fuerte disminución en los bordes.

Esta serie se encuentra discordante sobre las pizarras devónicas y cubierta casi totalmente por la cobertera terciaria.

### 2.1.4 Pérmico (P)

La serie pérmica está formada por una alternancia de conglomerados y areniscas de un tamaño de grano muy variable y dispuestas en bancos irregulares. Estos niveles no presentan una potencia constante, sino que oscila desde unos 10 m. hasta algunos decímetros. Muestran un color rojo con tonalidad violácea en muchas ocasiones.

De forma discontinua esta serie presenta a veces niveles de calizas, brechas y pizarras.

Basado en flora encontrada, SIMON consideró a estos materiales como de edad Rotliegens (1943).

La potencia estimada de este conjunto litológico es de unos 600 m., teniendo en cuenta que no se ve el techo, pues estas capas desaparecen bajo los materiales Miocénicos.

Presentan una extensión considerable en la zona noroeste de la Hoja, ocupando desde la vertiente oeste del río Viar hasta el cauce del río Barroso.

Estos conglomerados y areniscas rojas se encuentran discordantes sobre el borde E. del macizo básico de Castilblanco y en contacto mecánico con cuarcitas por el río Barroso. Hacia el S. se hunde bajo los materiales del Mioceno.

## 2.2 MIOCENO SUPERIOR

Discordante y transgresivo sobre el Paleozoico se superpone una serie marina que tiene en la parte inferior unas formaciones eminentemente detríticas y en la superior una margosa azulada.

El paso de la inferior a la superior no es brusco, sino gradual, lo que justifica el contacto supuesto que las separa; si a ello añadimos la meteorización, que ha producido suelos de espesor considerable y el cultivo secular de estas tierras, que da como consecuencia una relativa escasez de afloramientos.

En la parte inferior detrítica, por sus peculiaridades, consideramos oportuno separar hacia el límite occidental de la Hoja una Formación Roja, diferenciándola así del resto, al que denominaremos como: facies de borde.

En relación con la edad, indicaremos que la serie detrítica es del Tortoniense Superior, mientras que las margas azuladas son prácticamente en su totalidad andalucenses, salvo en la zona del contacto con la facies de borde, comprendida entre el meridiano de Tocina y el límite oriental de la Hoja, donde se han tomado diversas muestras, que fueron datadas como pertenecientes al Tortoniense Superior unas veces y otras al Andalucense.

### 2.2.1 Formación Roja ( $Tc_{11}^{Bc3}$ )

Constituida por conglomerados de cantos de cuarzo, cuarcitas y otros materiales procedentes de la demolición del Paleozoico, con una matriz arenosa, a veces rojiza y otras ocre-amarillenta, y arenas de tamaño medio a grueso, con estratificación cruzada.

A primera vista parecen derrubios de ladera, de los cerros paleozoicos que hacia el N. tienen por contacto, pero varios cortes realizados permiten afirmar que en esta zona constituye la base de la formación detrítica tortoniense.

Es evidente que las características de esta formación vienen marcadas por la presencia del Pérmico que aflora en el valle del río Viar.

### 2.2.2 Facies de borde ( $T_{11}^{Bc3}$ )

Se extienden a lo largo del contacto con el Paleozoico, constituidas por

conglomerados y brechas calcáreas con Ostreidos y Pectínidos, calizas detríticas organógenas, arenas con Heterosteginas, a veces estériles, con estratos de areniscas intercaladas.

Hacia el techo las arenas se van haciendo paulatinamente margosas, hasta pasar definitivamente a las margas azuladas de la formación superior.

Aproximadamente desde el centro de la Hoja hacia el borde oriental de la misma, la facies se hace más carbonática, y siempre encontramos a lo largo del contacto con el Paleozoico biomicritas arenosas con grandes ostras y Pectínidos, a veces ferruginosos, llenos de Heterosteginas, a la vez que los tramos arenosos van desapareciendo.

La arena de las biomicritas es de tipo arcosa-subarcosa, con cuarzo y plagioclasas. Esporádicamente hay cristales de minerales pesados tipo circon, epidota, ilmenita e intraclastos de semiesquistos y limolitas metamorfizadas.

Presentan abundante microfauna de: Miliólidos, Elphidium, Rotálidos, Melobesias, Heterosteginas, Moluscos, Equinodermos, Briozoos, Robulus, Braquiópodos, *Ammonia beccarii*, *Dentalium*, etc., que permiten atribuir una edad Tortoniense Superior.

El aporte de carbonatos de hierro hace que tomen un aspecto pardo oscuro característico (cuando están frescas) o blanquecino (cuando están alteradas).

En cuanto a la macrofauna, aparte de los Ostreidos y Pectínidos antes citados en las descripciones litológicas, podemos hacer notar los numerosos ejemplares de: *Flabellipecten bessovi*, *Chlamys scabrella formnickii*, *Ch. cf. tournali*, *Heterostegina costata*, *H. simplex*, *Clypeaster aff. marginatus*, *Eupsammina contorta*, *Glycymeris cor*, *Cardium (Acanthocardia) turonicum*, *Venus (Chamaelea) cf. gallina*, *Venus (Clansinella) cf. scalaris*, *Turritella tricarinata*, *T. supraconcaea*, etc., que en su conjunto nos determinan el Tortoniense, y que con frecuencia aparecen en la facies de borde.

En la parte más alta de este tramo, o sea, en los niveles arenosos con Heterosteginas, en los que abundan los estratos de areniscas, presentan la siguiente fauna: *Globorotalia martinezi*, *Bolivina arta*, *Cassidulina laevigata*, *Globigerinoides obliquus*, *Spiroplectammina carinata*, *Orbulina universa*, *Globorotalia merotumida*, *Bolivinaoides miocenicus*, etc., y otras formas que permiten precisar sólo una edad Mioceno Superior.

Resumiendo, en cuanto a la edad de esta formación diremos que, por los estudios paleontológicos, por la posición estratigráfica y por similitud de afloramientos con los trabajos realizados a lo largo de la cuenca, podemos atribuirle, tranquilamente, una edad Tortoniense Superior.

El espesor total de los depósitos tortonienses puede calcularse en unos 60 a 70 m., aproximadamente.

### 2.2.3 Margas arenosas (Tms<sup>Bc-Bc</sup><sub>11-12</sub>)

En concordancia con la formación anterior aparece a partir de Villanueva del Río, hacia el E., un tramo de unos 7 a 8 m. de margas arenosas, bien observables en el arroyo de Galapagar, cuya edad no ha podido determinarse más que con la ambigüedad de Tortoniense Superior-Andalucense. Se trata, pues, de una transición tanto litológica como estratigráfica entre Tortoniense y Andalucense.

### 2.2.4 Margas azuladas (Tm<sup>Bc</sup><sub>12</sub>)

Suprayacente y concordante con la formación anterior encontramos un paquete de margas azuladas, cuando se presentan inalteradas, y beige-amarillentas por meteorización, que hacia la base son arenosas, lo cual, como ya indicamos anteriormente, dificulta la separación con la formación inferior.

Constituida por margas azul-grisáceas con estratificación muy difusa o nula, presentan localmente laminación paralela y zonas más calcáreas con estructuras en bolos y fractura astillosa a concoidea.

Son muy escasos los buenos afloramientos, dada su naturaleza litológica, y los factores que ya citábamos de meteorización, coluvionamiento y cultivo, por lo que el muestreo no es todo lo abundante que sería de desear. Con frecuencia estas margas presentan yeso y a veces impregnaciones de óxidos de hierro.

Las muestras recogidas en la zona nos han proporcionado una microfauna abundantísima de: *Orbulina universa*, *O. bilobata*, *O. suturalis*, *Sphaeroidinella subdehiscens*, *S. seminulina*, *Hastigerina pelagica*, *H. siphoniphora*, *Globigerinoides trilobus*, *G. quadrilobatus*, *G. sacculifer subsacculifer*, *G. bollii*, *Globigerina bulloides*, *G. apertura*, *G. nepenthes*, *G. decoraperta*, *G. aff. microstoma*, *Globorotalia menardii*, *G. miocenica*, *G. dutertrei-humerosa*, *G. aff. incompta*, *G. obesa*, *G. miozea-canoidea*, formas ancestrales de *G. margaritae*, *G. martinezi*, *G. scitula*, *G. ventriosa*, *G. plesiotumida*, *Planularia auris*, *P. cassis*, *Siphonina reticulata*, *Marginulina costata*, *M. hirsuta*, *Varginulina legumen*, *Lenticulina vortex*, *L. cultrata*, *L. calcar*, *Bullimina pupoides*, *B. pyrula*, *B. costata*, *Hopkinsina bononiensis*, *Uvigerina peregrina*, *U. striatissima*, *U. longistriata*, *U. rutilla*, *Bolivina arta*, *B. catanensis*, *Virgulina schreibersiana*, *V. squamosa*, *Lagena acuticostata*, *L. laevis*, *L. orbignyana*, *Bolivinaoides miocenicus*, *Saracenaria italica*, *Martinottiella communis*, *Gyroidinoides soldanii*, *Dentalina communis*, *Cibicides pseudoungerianus*, *C. robertsonianus*, *C. lobatulus*, etc., que permiten atribuirle una edad Andalucense.

### 2.2.5 Alternancia de areniscas y margas (Ts<sup>Bc</sup><sub>12</sub>)

Se trata de un tramo de areniscas y arenas a veces endurecidas por

cemento calcáreo alternando con margas. Es un tránsito, perfectamente observable en la zona de Carmona, entre la típica facies de margas azuladas y la caliza tosca que corona el conjunto andalucense. En la Hoja de Lora del Río la alternancia alcanza considerable extensión. En la parte meridional (al O. del arroyo Ranilla y en el corte del río Corbones) a veces presenta intercalaciones que se parecen enteramente a la caliza tosca, es decir, calizas arenosas y areniscas ocreas, endurecidas en superficie por una costra calcárea, y deleznales hacia el interior de la masa. Algunos bancos de este tramo contienen abundante fauna de Moluscos, y en algún caso, hacia el techo, parece una lumaquela.

Las muestras estudiadas han proporcionado una fauna de Moluscos, Equinodermos, Elphidium, Dentalium, Anomalínidos, Lagénidos, Discorbis, Textuláridos, Miliólidos, Lenticulina, Globigerinoides, Ostrácodos, etc., que no permiten precisar sobre la edad más que como Mioceno Superior.

Sin embargo, apoyados en los estudios que en la contigua Hoja de Carmona (PERCONIG y GRANADOS, 1973) se han efectuado recientemente, atribuimos a la formación la edad de Andalucense.

En la Hoja de Lora del Río no se le ha observado más que unos 20 m. de potencia, si bien más al S. se aprecia un notable incremento. En la mayor parte de su extensión no es fácilmente identificable en el campo, enmascarada por el coluvionamiento y alteración, pero en foto aérea destacan bastante bien del conjunto de margas azules, por lo que nos hemos servido básicamente de la fotogeología para su delimitación.

### 2.3 PLIOCUATERNARIO (T<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub>)

La extensa raña que cubre aproximadamente un cuarto de la Hoja, en su parte meridional, corresponde a una etapa antigua del Cuaternario, y posiblemente al Plioceno, del que no tenemos en Lora del Río ninguna otra referencia, si bien sabemos que en la contigua Hoja de Carmona, situada al S., está representado por unas margas verdosas.

Una datación más precisa de la raña sólo podría conseguirse tras un concienzudo estudio morfológico regional, por lo que de momento preferimos limitarnos a la ambigüedad de esta datación.

Está constituida por canturrales de cuarcita bien rodada, con algunos cantos aplastados, que alcanzan hasta 14 cm. de diámetro mayor, arcillas rojas, limos margosos pardo oscuro, arenas de cuarzo mal seleccionadas, y tobos margosos debido a exudación en algunos casos, y procedentes de la evolución de lagunas residuales, en una amplia llanura de génesis fluvial en otros.

La potencia de la formación es muy variable, como corresponde al relleno de una inmensa llanura aluvial, y en la que el carácter más destacable es precisamente su morfología, debida al arrasamiento y relleno de una topo-

grafía anterior. El espesor medio puede estimarse en unos 4 ó 5 m., pero en muchos casos puede ser prácticamente nulo.

### 2.4 CUATERNARIO

Las únicas formaciones distinguidas en el Cuaternario son las terrazas fluviales del Guadalquivir, así como los aluviones actuales.

Hemos procurado interpretar en todos los casos la naturaleza y edad de los terrenos, a pesar de estar cubiertos en gran parte por suelos potentes, coluviones, arrastres, etc. Por tanto, es preciso señalar que las formaciones cuaternarias son más importantes (en extensión, no en espesor) de lo que cabe juzgar a la vista de la cartografía.

Hemos separado hasta cuatro niveles de terraza, que de más antigua a más reciente son:

Q<sub>T1</sub>, Q<sub>T2</sub>, Q<sub>T3</sub> y Q<sub>T4</sub>

Están constituidas litológicamente por materiales procedentes de la reelaboración de sedimentos más antiguos: especialmente del Mioceno y de la raña pliocuaternaria, así como de cantos procedentes del Paleozoico.

Respecto a los aluviones recientes (QAI) del Guadalquivir, las terrazas se encuentran a las siguientes alturas:

Q<sub>T1</sub> a 50 m.; Q<sub>T2</sub> a 35 m.; Q<sub>T3</sub> a 10-15 m., y Q<sub>T4</sub> a 5 m.

## 3 TECTONICA

Es difícil establecer la tectónica de los materiales paleozoicos que aparecen en la Hoja, ya que representan una zona de borde hundido y cubierto por unos sedimentos miocénicos. Para una mejor interpretación ha sido preciso basarse en la tectónica de la Hoja situada al N.

Se han establecido las siguientes unidades:

- Capas del Viar.
- Unidad de Sierra Traviesa.
- Capas de Villanueva del Río y Minas.

### 3.1 CAPAS DEL VIAR

Los materiales por los que discurre el río Viar forman un sinclinal con un eje de dirección N. 150 E. Los flancos tienen buzamientos suaves, variando desde 5 ó 10 grados en el centro, hasta 25 grados en los bordes.

El flanco oriental se encuentra afectado por una fractura longitudinal con relación al eje del pliegue, que hace que las capas presenten en el extremo de este flanco un buzamiento de 65 a 70 grados.

El sinclinal queda limitado por el macizo de Castiblanco, al que recubre y la unidad de Sierra Travesía, mediante contacto mecánico.

### 3.2 UNIDAD DE SIERRA TRAVIESA

Se ha establecido esta unidad basándonos en los datos regionales de la Hoja de Ventas Quemadas, ya que en dicha Hoja está mejor representada.

Está formada por los micasquitos del Devónico Superior y las pizarras con niveles calizos, lavas básicas y tramos de cuarcitas.

En la parte oriental estos materiales se encuentran metamorizados y muestran numerosos repliegues de dirección N. 130 E.

En el extremo occidental, las cuarcitas se disponen verticalmente, sobre ellas descansan las pizarras arenosas, espilitas y calizas con un buzamiento éstas de 80 grados al NE. Teniendo en cuenta los datos obtenidos en la Hoja de Ventas Quemadas, hay que considerar que estos materiales en este extremo (Cerro de la Encarnación) están en una posición invertida.

Esta unidad queda limitada al O. por las capas rojas del Viar, mediante una larga fractura NO-SE., y hacia el E. por el complejo neísico migmatítico de Lora del Río.

En esta unidad aparece una escama granítica junto a las calizas oolíticas y un pequeño afloramiento de rocas básicas, clasificadas como diabasas, en el cauce del río Galapagar.

### 3.3 CAPAS DE VILLANUEVA DEL RÍO Y MINAS

Discordante sobre la unidad de Sierra Travesía existe un sinclinal de dirección NO-SE. constituido por las pudingas, areniscas y pizarras carbonosas del Carbonífero Superior, desapareciendo bajo las calizas y areniscas terciarias.

### 3.4 TECTÓNICA RECIENTE

La ligera inclinación de las formaciones terciarias, así como la horizontalidad que se observa en todo el ámbito del Cuaternario, ilustran sobre la ausencia de diastrofismo notable en esta zona. Sin embargo, algunas fracturas de relativa importancia afectan a los sedimentos del Mioceno, como las que se señalan en la Hoja, deducidas por estudio fotogeológico.

Estudios geofísicos realizados hace varios años han puesto de relieve la existencia de fallas de orientación ENE-OSO., que afectan el zócalo, y que se transmiten a los sedimentos neógenos, que hemos añadido en el

esquema tectónico, pero no pueden dibujarse en la cartografía, ya que en superficie no es posible apreciar su existencia.

Por otra parte, observamos que la raña pliocuaternaria que se extiende al N. de Carmona muestra una ligera inclinación hacia el N., al contrario como sería de esperar en unos sedimentos cuya área madre hay que buscarla en la zona septentrional; por tanto, debe deducirse que hacia el actual lecho del Guadalquivir debe existir una falla que da lugar al basculamiento del bloque situado al S., pero no podemos precisar nada sobre su importancia, ni en salto ni en longitud.

## 4 HISTORIA GEOLOGICA

En el Devónico Superior tiene lugar en esta zona una sedimentación arcilloso-detritica, con ligera variabilidad en la profundidad de la cuenca, como indican los diferentes tipos de materiales existentes. Se producen manifestaciones volcánicas tanto del tipo de diques diabásicos como de lavas espiliticas. Cabe la posibilidad de que esta emisión esté favorecida por debilidades corticales o fracturas, motivadas por movimientos de componente vertical. El depósito continúa hasta el Carbonífero Inferior, teniendo lugar por entonces la orogenia Hercínica, que pliega todos los materiales según la dirección NO-SE. Se produce también un metamorfismo de los sedimentos y una migmatización en la zona de Lora.

Con la fase Sudética se originan cabalgamientos regionales y el emplazamiento de macizos graníticos no representados en la Hoja.

Hay una gran denudación y se depositan posteriormente los sedimentos westfalienses de la cuenca de Villanueva del Río y Minas y las capas rojas pérmicas del Viar. Estas son plegadas en la fase Saálica.

Finalmente se producen pequeñas fracturas de acomodación y reactivación de otras antiguas.

Al final de la orogenia Hercínica tuvo lugar una emersión del Paleozoico, provocando una laguna estratigráfica que abarca hasta la transgresión del mar Mioceno, datada como Tortonense Superior-Andalucense Inferior.

A finales del Andalucense, el mar Mioceno inicia la regresión con la facies de limos arenoso-calcareos, representados por las calcarenitas de Carmona, dadas por E. PERCONIG como facies regresiva andalucense.

En el Plió-Pleistoceno la cuenca emerge y hay una etapa de peneplanización de tipo mixto entre fluvial y llanura de inundación generalizada, dando lugar a una amplia raña muy extendida por toda la cuenca.

Con posterioridad se organiza la red fluvial actual, dando lugar a una serie de terrazas.

## 5 GEOLOGIA ECONOMICA

### 5.1 MINERIA Y CANTERAS

Las únicas minas explotadas en esta zona son las que se localizan en la cuenca carbonífera de Villanueva del Río y Minas y que recientemente han cesado su producción. El objetivo eran los niveles de carbón de los sedimentos Westfaliense-Estefaniense.

En cantera se explota, ya en el límite de la Hoja, el tramo de lavas espilíticas y la caliza oolítica.

También se explotan las margas azules miocenas junto a la carretera de Lora del Río a Santiponce, km. 19, para la fabricación de cemento, y en el km. 28 para cerámica.

Asimismo se aprovechan los aluviones y materiales de terrazas para la construcción, prácticamente a lo largo de dichos terrenos, aunque podemos citar los aluviones del río Rivera del Huéscar, proximidades de Cantillana, Lora del Río, etc.

### 5.2 HIDROGEOLOGIA

La mayoría de los pozos en explotación actual se encuentran en terrenos cuaternarios, tanto en terrazas como en aluviones.

Pudiera tener importancia la búsqueda de acuíferos pensando que la facies de borde de la transgresión miocena es receptora de las aguas de escorrentía de los terrenos paleozoicos que dominan al N. de la Hoja, y estar a su vez selladas por la formación margosa suprayacente.

## 6 PETROGRAFIA

### 6.1 ROCAS IGNEAS

Las rocas ígneas existentes en la región se pueden agrupar en los siguientes términos:

- Diabasas.
- Espilitas.
- Granitos.

#### 6.1.1 Diabasas ( $\epsilon_h^3$ )

Se han cartografiado dos afloramientos de rocas diabásicas, ambos con carácter intrusivo.

El primero de ellos constituye el borde oriental del macizo de Castilblanco, las muestras estudiadas han indicado que la roca es diabasa de grano medio, con textura intergranular a ofítica; frecuentemente está alterada, siendo entonces los piroxenos sustituidos por anfíboles (hornblenda). En la zona septentrional el macizo está constituido por granitos y pegmatitas ( $d\gamma^{2-3}$ ), pasando hacia el Sur a una abundancia de diques diabásicos, y llegando en el borde a un conjunto completamente diabásico.

El segundo afloramiento, de menor importancia, es el situado en el cauce del río Galapagar, entre los niveles de pizarras y grauwackas de la serie de Sierra Travesa. Las muestras estudiadas indican una diabasa con textura intersticial.

#### 6.1.2 Espilita ( $\beta$ )

Entre las calizas oolíticas y las cuarcitas del Carbonífero Inferior se observa una colada básica, clasificándose algunas muestras como espilita, con textura amigdalar glomeroporfídica, con matriz microlítica. Ya fuera de la Hoja otras muestras se han clasificado como basalto.

#### 6.1.3 Granito ( $\epsilon_h^3$ )

Algunas muestras del macizo de Lora del Río se han clasificado como granito con textura poiquilítica, sin mineral metamórfico, ni orientación que indique metamorfismo. Hacia el borde O. el grano es muy fino.

Este granito queda recubierto casi en su totalidad por las calizas del Mioceno.

### 6.2 ROCAS METAMORFICAS

#### 6.2.1 El Complejo Gneísico Migmatítico ( $\psi^{1-2}$ )

Intimamente ligado al granito de Lora del Río, muy desarrollado en la Hoja de Ventas Quemadas, existe un extenso afloramiento de gneises diatexiticos, indicando una zona de migmatización.

Los gneises estudiados se han clasificado como gneises silimaníticos con granates, de textura porfidoblástica. Estas rocas indican un metamorfismo regional de alta presión y temperatura. En algunas muestras se observa una moscovitización posterior. En zonas más septentrionales, este gneis pasa a granodioritas contaminadas y adamellititas con cordierita, en realidad migmatitas.

#### 6.2.2 Corneanas ( $K\epsilon^2$ )

Rodeando el macizo de Castilblanco aparece una pequeña zona de pizarras metamorizadas por él, y cuyo estudio petrográfico ha revelado que se trata de corneanas.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- BARD, J. P., & FABRIES, S. (1970).—«Aperçu pétrographique et Structural sur les granitoides des la Sierra Morena Occidental (Espagne)». *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXI-II-III, pp. 226-241.
- CALDERON, S. (1896).—«Estructura del terreno terciario del Guadalquivir en la provincia de Sevilla». *Bol. Com. Map. Geol.*, t. XX, pp. 313-318.
- FABRIES, J. (1963).—«Les formations cristallines et métamorphiques du Nord-Est de la province de Seville». *Thèse, Sciences de la Terre*, Mémoire núm. 4, Nancy.
- FABRIES, J., & SADRANO, G. (1959).—«Particularités structurales et origine du complexe Granite Roches vertes de Castilblanco de los Arroyos (Seville)». *Est. Geol.*, vol. XV (1959), pp. 147-156.
- GAVALA, J. (1927).—«Memoria correspondiente a la Hoja de Cantillana. Mapa Geológico 1:50.000». *Bol. Inst. Geol. y Min. España* (3), 9.
- MAC PHERSON, J. (1879).—«Estudio geológico y petrográfico del norte de la provincia de Sevilla». *Bol. Mapa Geol. Esp.*, 6, Madrid.
- MAGNE, J., y VIGUIER, C. (1970).—«Stratigraphie du Néogène de la méridionale de la Sierra Morena, entre Huelva et Carmona (Espagne du SW)». *Bull. de la S. G. F.*, 7.<sup>a</sup> série, t. XII, pp. 200 a 209.
- PERCONIG, E. (1961).—«La tectónica del Mioceno de la Cuenca del Guadalquivir (España Meridional). 2.<sup>a</sup> Reunión del Comité del Neógeno Mediterráneo (Sabadell y Madrid)». *Inst. Lucas Mallada*, fasc. IX, pp. 219-228, C. S. I. C. (Madrid).
- (1961).—«Sobre la constitución geológica de Andalucía Occidental y en particular de la Cuenca del Guadalquivir (España Meridional). Livre à la mémoire du professeur P. Fallot». *Mém. S. G. F.*, pp. 229-256, París.
- (1964).—«Sull'esistenza del Mioceno Superiore in facies marina nella Spagna meridionale». *Compte rendu de la 3.<sup>a</sup> session du Comité du Néogène méditerranéen* (Berne), pp. 288-302.
- (1964).—«La estratigrafía del Mioceno en Andalucía Occidental (España). El límite Oligoceno-Mioceno y la fase terminal marina del Mioceno. 2.<sup>a</sup> Reunión del Comité del Neógeno Mediterráneo (Sabadell y Madrid)». *Cursillos y Conferencias del Inst. Lucas Mallada*, fasc. IX, pp. 219-228, C. S. I. C., Madrid.
- (1968).—«Biostratigrafía della sezione di Carmona (Andalucía, Spagna) in base al foraminiferi planctonici». *C. R. du 4.<sup>o</sup> Congrès International du Néogène méditerranéen, Giornale di Geologia*, vol. XXXV, fasc. 3, pp. 191-218 (Bologne).
- (1971).—«Sobre la edad de la transgresión del Terciario marino en el

borde meridional de la Meseta». *Congreso Hispano Luso-Americano*, E-1-29, Madrid.

- (1973).—«El Andaluciense». *XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología*, pp. 201-223, ADARO, Madrid.
- PERCONIG, E., y GRANADOS, L. (1973).—«El estratotipo del Andaluciense». *XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología*, pp. 225-246, ADARO, Madrid.
- SAAVEDRA, J. L. (1964).—«Datos para la interpretación de la estratigrafía del Terciario y Secundario de Andalucía». *Not. y Com. I. G. M. E.*
- VERDENIUS, J. C. (1970).—«Neogene stratigraphy of the Western Guadalquivir Basin (Southern Spain)». *Utrecht Microp. Bull.*, 3.
- VIGUIER, C. (1969).—«Precisiones acerca del Neógeno en Dos Hermanas (Sevilla)». *Bol. Geol. Min.*, t. LXXX, I. G. M. E.